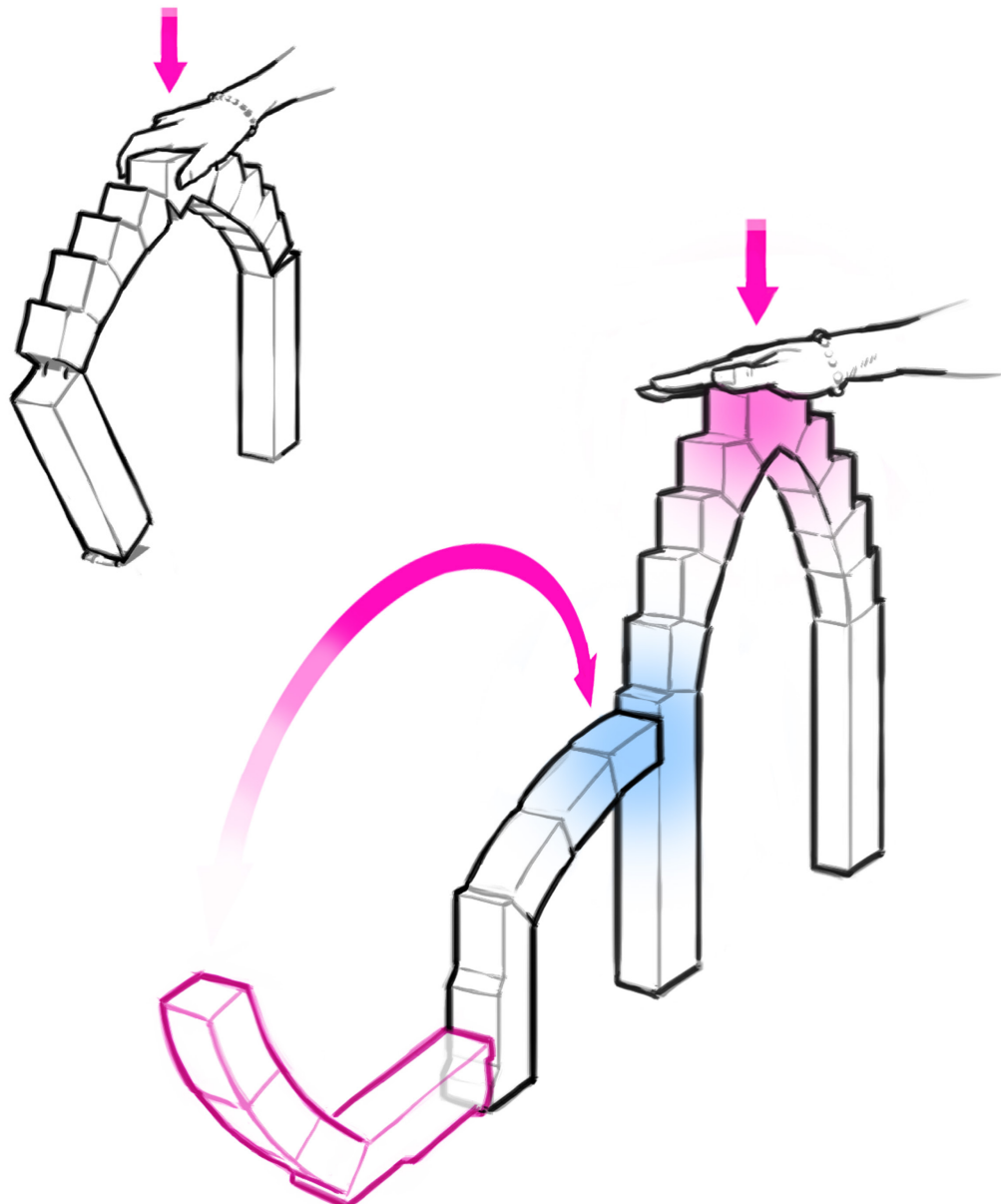


Spitzbogen und Strebewerk



Das Bauwerk besteht aus einem Spitzbogen (dem hohen Teil) und dem Strebewerk mit Strebepfeiler und -bogen (dem seitlichen Teil).

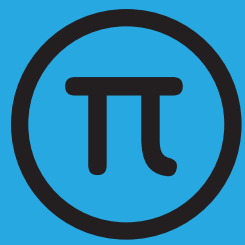


Was tun und beachten:

- Klappen Sie das Strebewerk (den seitlichen Teil) weg.
- Drücken Sie erst leicht von oben auf den Spitzbogen. Sie spüren, dass der Pfeiler verhältnismässig rasch kippt.
- Jetzt klappen Sie das Strebewerk hoch und halten es leicht gegen den Pfeiler fest.
- Drücken Sie erneut (und merklich stärker) auf die Bogenspitze. Fühlen Sie, wie stabil der Spitzbogen jetzt ist.

Wer mehr wissen möchte:

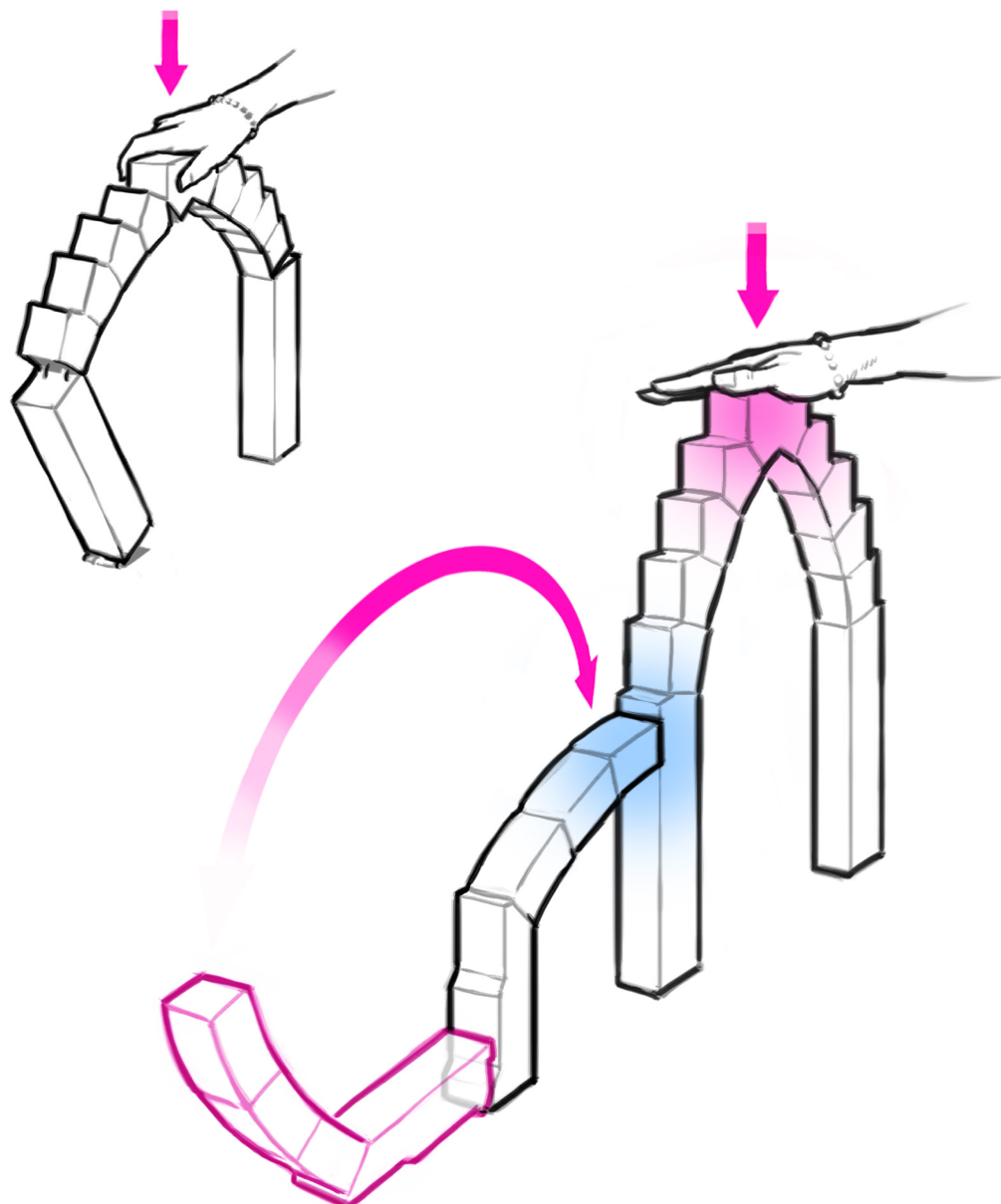
lesen Sie den Zusatztext



Spitzbogen und Strebewerk



Das Bauwerk besteht aus einem Spitzbogen (dem hohen Teil) und dem Strebewerk mit Strebepfeiler und -bogen (dem seitlichen Teil).

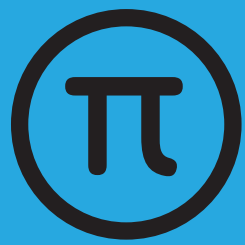


Was tun und beachten:

- Klappen Sie das Strebewerk (den seitlichen Teil) weg.
- Drücken Sie erst leicht von oben auf den Spitzbogen. Sie spüren, dass der Pfeiler verhältnismässig rasch kippt.
- Jetzt klappen Sie das Strebewerk hoch und halten es leicht gegen den Pfeiler fest.
- Drücken Sie erneut (und merklich stärker) auf die Bogenspitze. Fühlen Sie, wie stabil der Spitzbogen jetzt ist.

Wer mehr wissen möchte:





Spitzbogen und Strebewerk

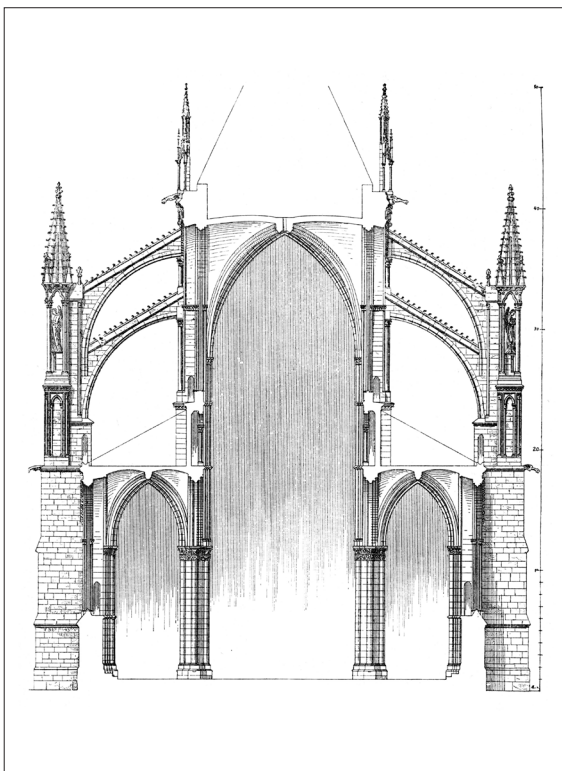


Wer mehr wissen möchte

Gewölbepfeiler (z.B. bei Kathedralen) müssen nicht nur die nach unten, sondern auch die nach aussen gerichteten Kräfte aufnehmen. - Das Ausmass solcher Kräfte und wie sie sich auswirken, fühlen Sie bei den Versuchen mit der Wackelbrücke und der Brücke aus losen Steinen.

Pfeiler und Wände müssten mit zunehmender Höhe unmässig dimensioniert werden, um den schräg nach aussen wirkenden Kraftanteil aufzunehmen. Um das zu vermeiden und das Mauerwerk zu entlasten, werden Pfeiler in ihrem oberen Teil durch ein Strebewerk entlastet, das die seitlich gerichteten Kräfte auffängt und ins Fundament einleitet.

Mit dem Strebewerk wurden einige der schönsten Bauwerke der Welt - die gotischen Kathedralen - möglich. Erst diese Technik erlaubte eine fast völlige Auflösung des Mauerwerkes in riesige Fenster und die Stilrichtung des Vertikalismus - wobei sich Stilwille und Technik natürlich wechselseitig bestimmten. Bis dahin kopierte man in der Bautechnik eigentlich nur die Alten Römer.



Elisabethenkirche und Münster in Basel

Beachten Sie auch die Exponate «**Kettenlinie**», «**Wackelbrücke**» und «**Brücke aus losen Steinen**»

Was tun und beachten:

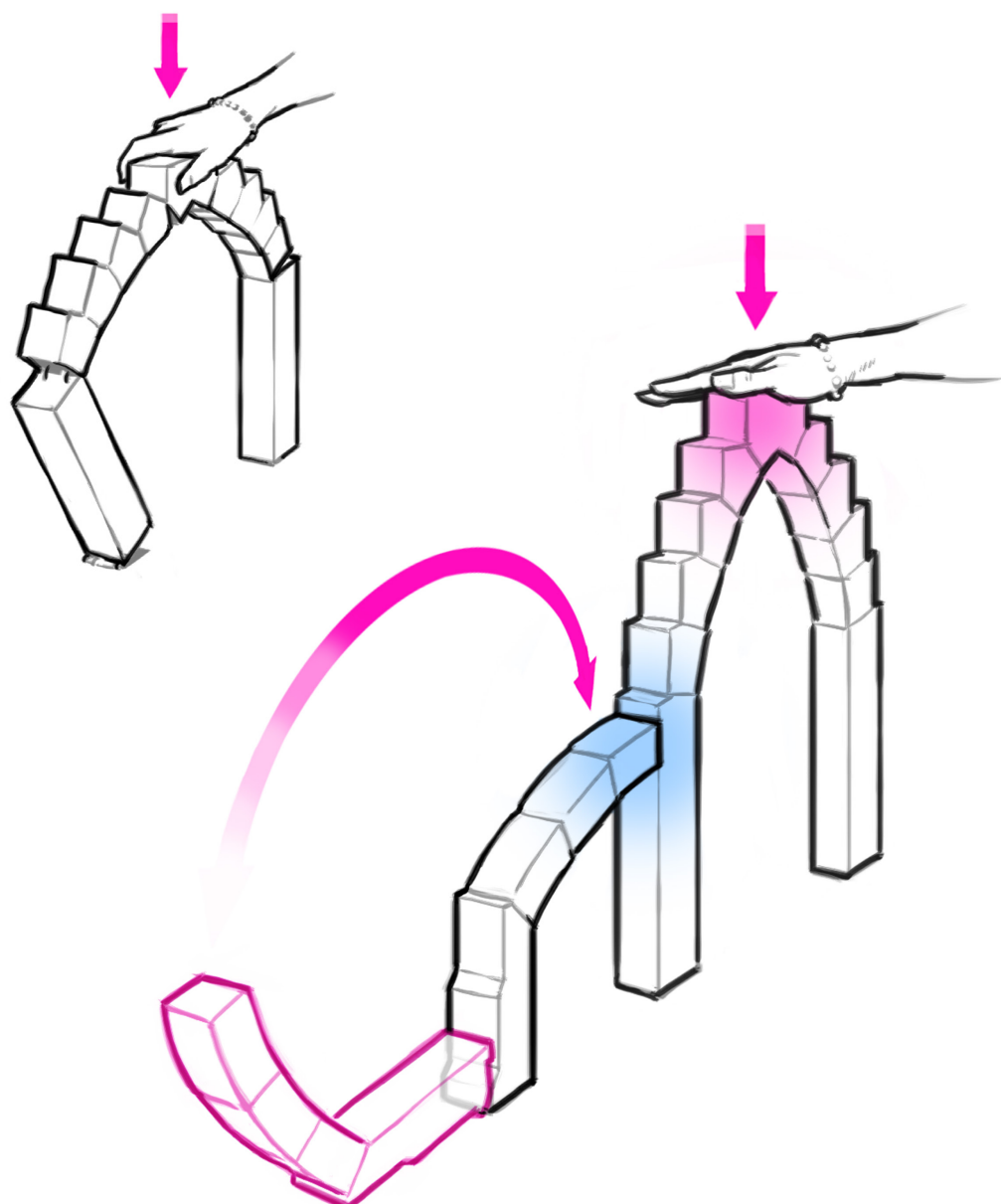




Gothic Arch and Flying Buttress



The model consists of an arch (the high part) and the buttressing (the side part).

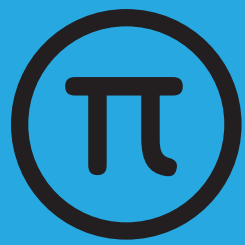


To do and notice:

- *Move the buttress part out of the way.*
- *Press carefully downwards on the top of the arch. You will notice that the pillars are pushed outwards.*
- *Now swing the buttress into position and hold it gently against the pillar.*
- *Press down on the arch (harder than before) and notice how much more solid it is.*

Want to know more?





Gothic Arch and Flying Buttress

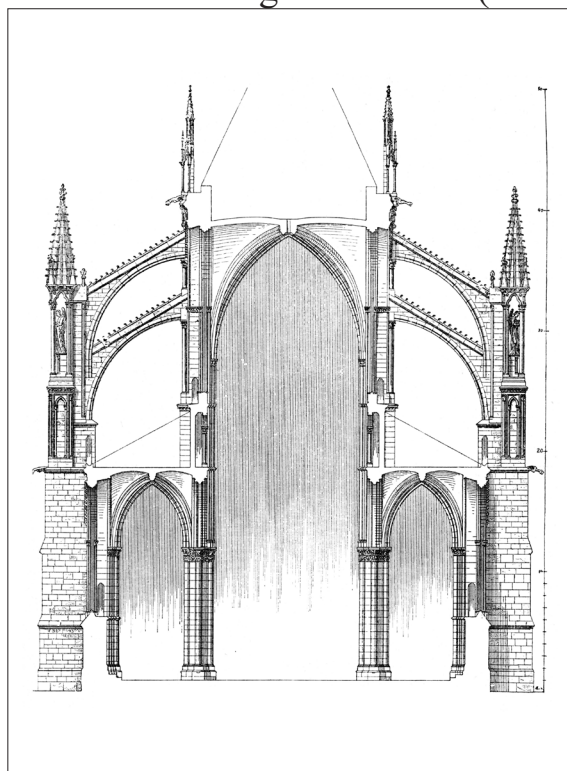


Want to know more?

The pillars which support arches and roofs (e.g. in bridges and cathedrals) are subject to huge sideways forces as well as downward ones. You get some idea of the extent of these and of their effect in this exhibit and the other exhibits to do with bridges.

With increasing height of buildings, walls would need to be thicker and thicker in order to keep the sideways thrust within them – otherwise they would be pushed over.

Buttresses (wall thickenings) could be at intervals along the wall, where the roof arches were supported, but French architects in the late 12th century developed the “flying buttress” which was much more elegant and allowed them to build to enormous height. The arch (or arches) in the flying buttresses



carry the sideways thrust into external pillars, which is made heavy enough to keep the thrust line inside it.

Some of the most beautiful (and audacious) buildings in the world were made possible by this technique, allowing the walls to be almost completely replaced by huge windows.

Incidentally, the pointed arch was adopted at about the same time, as its height was not controlled by its span width, as is the case with the semicircular arch, copied from ancient Roman practice. This contributed to the new “Verticalism” style, with tall, pointed arches and diagonally ribbed stone roof vaults.

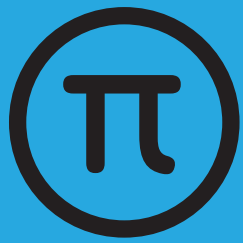


St. Elizabeth's Church and Minster in Basle

You might look at these allied exhibits:
«Catenary Arch», «Wobbly Bridge» and
«Bridge with loose Stones»

To do and notice:

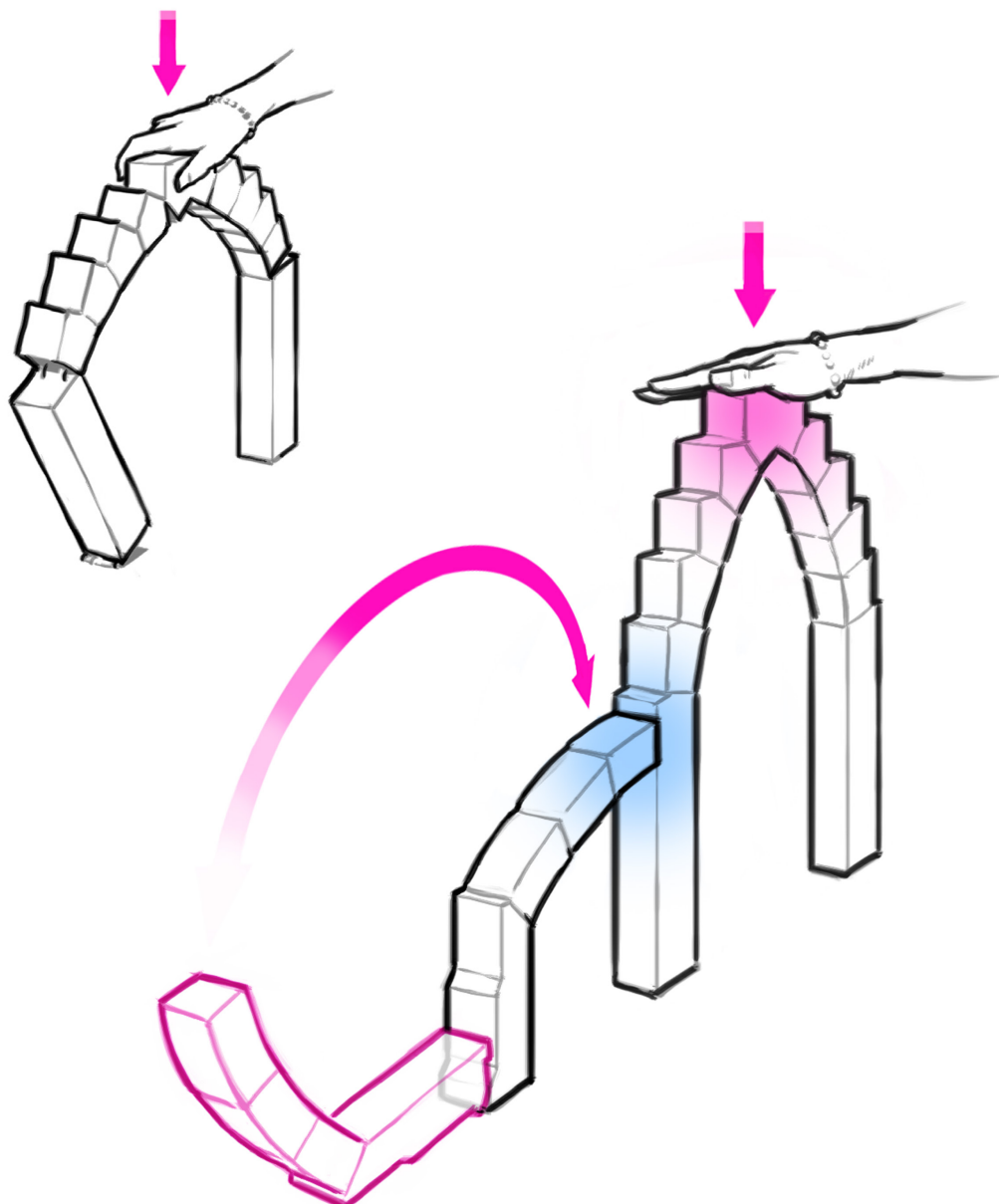




Arc surbaissé et système de contrebutement



Le monument consiste en un arc surbaissé (la partie supérieure) et un contrebutement avec des culées et des contreforts (la partie latérale).



A vous de jouer:

- *Rabattez le contrebutement (la partie latérale).*
- *Appuyez d'abord légèrement par en haut sur l'arc surbaissé. Vous remarquerez que la culée cède relativement facilement.*
- *Relevez maintenant le contrebutement et appuyez contre la culée.*
- *Appuyez à nouveau, cette fois plus fort, sur l'arc surbaissé. Vous sentirez que l'arc surbaissé est très stable.*

Pour en savoir plus:





Arc surbaissé et système de contrebutement

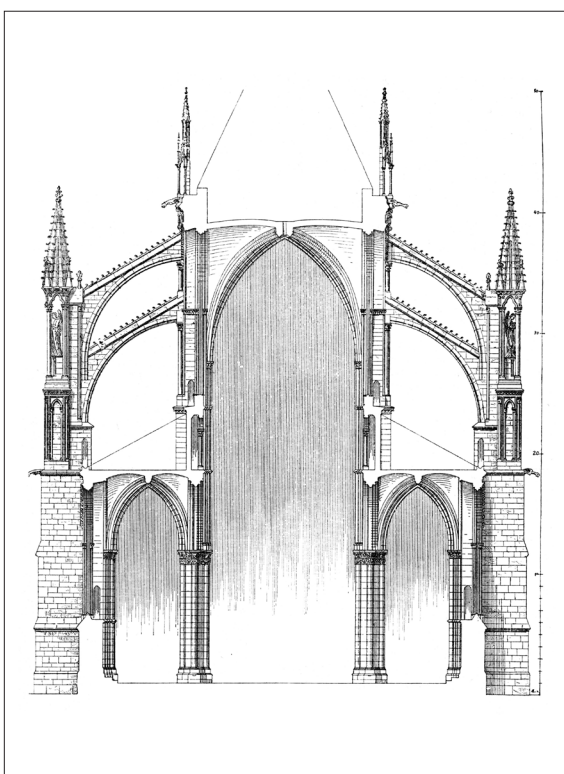


Pour en savoir plus

Les culées (par exemple dans les cathédrales) ne doivent pas seulement supporter les forces vers le bas mais aussi celles vers les cotés. Vous pouvez sentir ces forces et la manière dont elles s'exercent dans l'expérience avec le pont tibétain et le pont en pierres mobiles.

Plus le bâtiment est grand, plus les culées et les murs doivent pencher vers l'extérieur afin de pouvoir absorber la composante des force dirigée vers l'extérieur. Afin de soulager les murs, le contrebutement soulage la partie supérieure des culées et absorbe ainsi les forces latérales et les transmet au fondement.

Grâce à des arcs-boutements certains des plus belles construc-



tions – comme les cathédrales gothiques - sont devenues possibles. C'est cette technique qui a permis d'éliminer une grande partie des murs pour les remplacer par des fenêtres géantes ce qui a conduit à style du verticalisme. Bien sûr, style et technique se sont mutuellement influencés. Auparavant on n'avait que copié les constructions des anciens Romains.

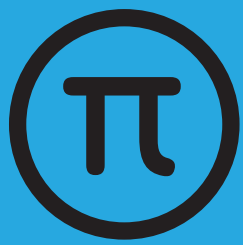


Eglise Élisabeth et Munster à Bâle

Regardez les expériences: «**Chaînette**», «**Pont tibétain**» et «**Pont en pierres mobiles**»

A vous de jouer:

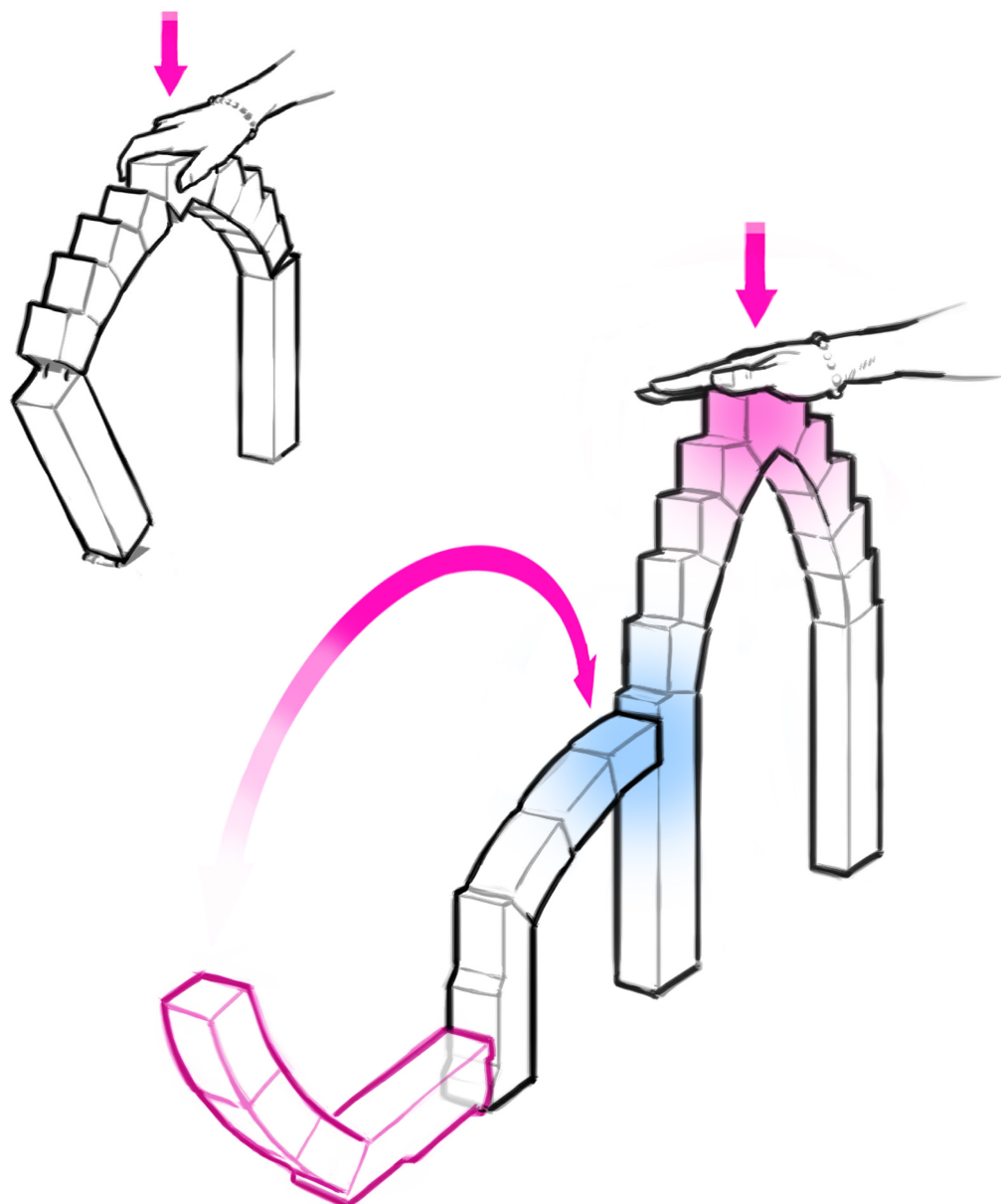




Arco acuto e contrafforti



Questa costruzione è costituita da un arco acuto (la parte alta) e contrafforti, composti da pilastri e capriate (la parte laterale).

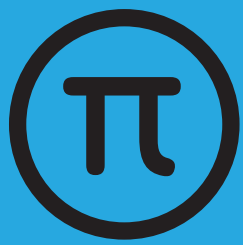


Che cosa fare:

- *Ribaltate il contrafforte staccandolo dall'arco.*
- *Esercitate una leggera pressione sul vertice dell'arco acuto. Sentirete il pilastro cedere abbastanza presto.*
- *Ora raddrizzate il contrafforte riappoggiandolo all'arco.*
- *Esercitate di nuovo pressione (ora con più forza) sul vertice dell'arco acuto. Sentirete che ora l'arco è assai più stabile.*

Vuole saperne di più?





Arco acuto e contrafforti

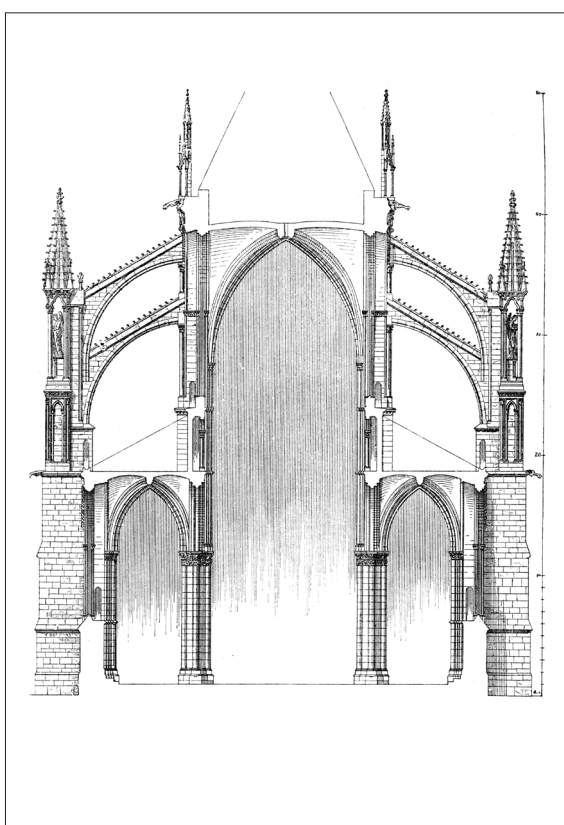


Vuole saperne di più?

I pilastri delle volte (p. es. nelle cattedrali) devono sostenere non solo le spinte verticali ma anche quelle dirette verso l'esterno. Per sperimentare l'entità di queste spinte e il modo in cui si manifestano, osservate in questa stessa sezione il „Ponte vacillante“ e il „Ponte con elementi mobili“.

Con l'aumentare dell'altezza dell'edificio, pilastri e pareti dovevano assumere dimensioni enormi, per essere in grado di sostenere le spinte laterali. Al fine di evitare questo e di alleggerire i muri perimetrali, i pilastri venivano sostenuti nella parte superiore da contrafforti che raccoglievano le forze dirette verso l'esterno e le convogliavano nelle fondazioni.

Grazie ai contrafforti, poterono essere costruiti alcuni dei più



begli edifici del mondo: le cattedrali gotiche. Solo questa tecnica permise un radicale alleggerimento dei muri perimetrali, in cui vennero praticate ampie finestrate, mentre contemporaneamente veniva adottato come stile il verticalismo, in cui volontà stilistica e tecnica si condizionavano a vicenda. Fino a quel momento, la tecnica costruttiva era stata copiata per lo più da quella degli antichi romani.



La chiesa di Elisabetta e la cattedrale a Basilea

Osservate in questa stessa sezione anche la „Catenaria“, il „Ponte vacillante“ e il „Ponte con elementi mobili“.

Che cosa fare:

